

## SYSTEME DE JOINT TOURNANT

5

L'invention concerne un système de joint tournant destiné à être monté dans une ligne de transfert d'un liquide cryogénique, tel que du gaz naturel liquéfié, et du retour de gaz froid sous forme vapeur lié au transfert du liquide cryogénique, du type comprenant un dispositif de joint tournant pour le passage du liquide cryogénique et un dispositif de joint tournant pour le retour du gaz froid, chaque dispositif comprenant un conduit pourvu d'une partie de conduit fixe et une partie de conduit rotatif par rapport à la partie de conduit fixe et des moyens de guidage en rotation, interposés entre les deux parties de conduit.

Un système de ce type est déjà connu par le brevet européen N° 0188161. Dans ce système les deux dispositifs de joints tournants pour le passage du liquide cryogénique et le retour du gaz sont réalisés sous forme de dispositifs indépendants, le conduit destiné au passage du retour de gaz entourant concentriquement la partie de conduit fixe du dispositif de joint pour le passage du liquide cryogénique, avec une couche d'isolation thermique interposée entre les deux conduits concentriques.

Ce système formant joint tournant présente l'inconvénient d'avoir une structure complexe et être encombrant.

La présente invention a pour but de proposer un système de joint tournant qui pallie cet inconvénient.

Pour atteindre ce but, le système formant joint tournant selon l'invention est caractérisé en ce que le dispositif de joint tournant pour le passage du retour de gaz est intégré au dispositif de joint tournant pour le

passage du liquide cryogénique et en ce qu'il comprend un seul et même dispositif de guidage en rotation pour les deux dispositifs.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement dans la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans  
10 lesquels :

- la figure 1 est une vue en élévation, simplifiée, d'une station offshore pour le transfert du gaz naturel liquéfié entre un navire de transport et un poste de stockage, qui est équipée d'un système de joint tournant  
15 selon l'invention, indiqué en A et visible à travers une fenêtre d'arrachement dans la colonne de la station offshore ;

- la figure 2 est une vue en coupe axiale d'un système de joint tournant A, tel qu'indiqué sur la figure  
20 1 ;

- la figure 3 est une vue latérale du système de joint tournant selon la figure 2 ;

- la figure 4 est une vue en direction de la flèche IV de la figure 2 et,

- la figure 5 est une vue à plus grande échelle du détail 5 indiqué sur la figure 2.

La figure 1 illustre, à titre d'exemple d'une application de l'invention, l'utilisation d'un système de joint tournant selon l'invention dans une station  
30 offshore pour le transfert du gaz naturel liquéfié d'un navire amaré à ce poste et une station de stockage éloignée de la station offshore.

La station offshore comporte une colonne 2 qui repose sur le fond marin et dont la tête 3 est  
35 susceptible de tourner autour de l'axe de la colonne. Cette tête porte une bôme 4 à l'extrémité libre de laquelle est suspendu un flexible de transfert du gaz.

naturel liquéfié et un autre flexible de retour de gaz dont les autres extrémités sont susceptibles d'être connectées au manifold du navire de transport. Sur la figure 1 on voit en 6 un anneau d'amarage du navire par l'intermédiaire d'une aussière 10 qui est solidaire de la tête tournante 3. En 11, la figure 1 montre une défense circulaire entourant la colonne. A l'intérieur de la colonne 2, au niveau de sa tête tournante 3 est monté, un système de joint tournant selon l'invention, désigné par la référence A. Ce système de joint est monté dans la tuyauterie de transfert du gaz naturel liquéfié 8 et le conduit 9 du retour de gaz.

En se référant à la figure 2, on décrira ci-après plus en détail le système de joint tournant A selon l'invention.

Le système de joint tournant A comprend un conduit central 12 pour le passage du gaz naturel liquéfié, qui est connecté en haut et en bas à la tuyauterie de transfert prévue à l'intérieur de la colonne 2 de la station offshore 1. La connexion du système de joint à la tuyauterie 8 se fait en haut et en bas à l'aide de vis 14, comme on le voit notamment sur les figures 3 et 4, avec interposition d'un joint annulaire d'étanchéité 15 entre les brides d'extrémité 13a, 13b, 15a, 15b du système de joint et des tuyauteries.

Le conduit central 12 comporte un tronçon de conduit inférieur 12a qui est monté fixe à l'intérieur de la colonne et un tronçon supérieur 12b qui est monté rotatif par rapport au tronçon inférieur fixe 12a. Entre les deux faces d'extrémité en regard respectivement 20 et 21 des tronçons fixe 12a et rotatif 12b est prévu un joint d'étanchéité 23 approprié qui permet un mouvement annulaire important relatif des deux tronçons 12a et 12b. Autour du conduit central 12 est prévu, coaxialement à ce dernier, un espace annulaire 25, qui est délimité, radialement intérieurement par le conduit central 12 et, radialement extérieurement par une paroi 29. La paroi 29

s'étend entre les deux brides 13a, 13b. L'espace 25 qui est donc fermé en haut et en bas constitue le conduit de retour de gaz qui entre dans l'espace 25 par un embout de raccord latéral d'entrée 27 et sort de cet espace par un  
5 embout de raccord latéral de sortie 29.

Le conduit du retour de gaz, formé par l'espace 25 comporte une partie inférieure 25a qui entoure coaxialement le tronçon inférieur fixe 12a du conduit central 12 en étant solidaire de celui-ci, et une partie  
10 supérieure 25b qui entoure coaxialement le tronçon supérieur rotatif 12b du conduit central 12 en étant solidaire de ce tronçon. Par conséquent la partie supérieure 25b est rotative par rapport à la partie inférieure 25a du conduit-espace de retour de gaz 25.  
15 Entre les deux parties 25a et 25b, dans la paroi extérieure 29 est prévu, entre les faces d'extrémité en regard 34 et 35 un joint d'étanchéité 37 qui sera décrit plus en détail plus loin

Les deux joints d'étanchéité 23 et 37 appartenant  
20 respectivement au conduit central 12 de passage du gaz naturel liquéfié et au conduit de retour de gaz 25 se trouvent dans des plans parallèles mais axialement décalés. L'ensemble formé par le conduit central 12 et la paroi 29 l'entourant coaxialement en formant l'espace-  
25 conduit 25 est entouré d'une chemise extérieure 39 qui s'étend coaxialement entre les deux brides supérieure 13b et inférieure 13a et est divisé en deux portions, une portion inférieure fixe 39a et une partie rotative supérieure 39b. Les extrémités libres en regard 41, 42,  
30 en forme de brides, de la chemise 39 portent un dispositif de guidage en rotation en forme d'une couronne d'orientation à rouleaux, tel que par exemple un palier à rotation 44 qui est disposé par exemple dans le plan P2 du joint d'étanchéité 37 de l'espace-conduit 25 de retour  
35 de gaz. Le palier à roulement, qui forme un dispositif de guidage mécanique des deux parties du système de joint A peut être de toute nature connue appropriée, par exemple

à galets ou à billes. Ces organes de révolution sont disposés entre une partie de palier 45 fixée par des vis 46 à l'extrémité en forme de bride 41 de la portion de chemise inférieure fixe 39a et une partie 48 retenue par des vis 49 à l'extrémité libre 42 de la portion de chemise supérieure rotative 39b.

Comme on le voit sur la figure 2, les portions de chemise 39a et 39b s'étendent à partir des brides inférieure et supérieure du système de joint jusqu'au plan P2 en s'écartant des portions de paroi respectivement 29a et 29b. Ainsi un espace annulaire 50 est délimité entre la paroi 29 et la chemise 39, qui comporte une portion inférieure 50a et supérieure 50b selon qu'il se trouve dans la partie fixe ou rotative du joint. Chaque espace partiel 50a et 50b est par exemple rempli d'un bloc en un matériau thermiquement isolant 52a, 52b, les deux faces en regard des deux blocs étant adaptées pour glisser l'une sur l'autre lors d'un mouvement angulaire de la partie mobile du joint par rapport à la partie fixe. Les faces en contact présentent un profil étagé.

Comme on le voit sur les figures, le palier à rotation unique qui équipe le système de joint tournant selon l'invention se trouve à la périphérie extérieure et peut donc travailler à une température proche de la température ambiante, donc non cryogénique.

Les joints d'étanchéité 23, 37 sont configurés pour pouvoir absorber des grands mouvements radiaux et axiaux et peuvent être réalisés de la manière représentée sur la figure 5. Le joint représenté à titre d'exemple comporte deux anneaux 54, 55 en un matériau approprié tel que par exemple, du Téflon, qui sont reçus chacun dans une rainure 57, 58 pratiquée dans la face frontale 21 du tronçon de conduit central 12b. Les rainures 57, 58 sont concentriques. Chaque anneau d'étanchéité 54, 55 présente sur sa face en regard de la face frontale 20 du tronçon de conduit central 12a une portion en saillie 60 dont la

face frontale est serrée contre la face 20 sous l'effet d'un ressort 63 qui est interposé entre la face arrière 65 de l'anneau et le fond 67 de la rainure 57, 58 de réception de l'anneau d'étanchéité.

5           En se référant à la figure 2, on constate encore que les embouts cylindriques de raccord d'entrée et de sortie 27, 29 du conduit de retour de gaz passent à travers des ouvertures circulaires 69 pratiquées dans l'enveloppe extérieure 39.

10           A titre d'exemple, la structure du joint tournant 1 selon l'invention est en acier inoxydable du type AISI 316 L et peut être disposée avec un axe de rotation vertical ou horizontal.

15           Bien entendu de diverses modifications peuvent être apportées au joint tel que représenté et décrit, à condition de respecter les caractéristiques essentielles de celui-ci, à savoir un seul dispositif de guidage en rotation pour les lignes de passage du gaz naturel liquéfié et le retour vapeur, et la structure intégrée  
20 compacte dans laquelle les parties fixe et rotative du conduit central de passage du liquide cryogénique et du conduit de retour de vapeur sont disposés respectivement coaxialement de façon que la paroi du conduit central 12 constitue la paroi radialement interne du conduit de  
25 retour vapeur 25.

          Le système de joint tournant selon l'invention présente donc les avantages d'une paroi commune des dispositifs de joints coaxiaux, rendu possible par une architecture fusionnée sous forme d'un module unique  
30 homogène comportant un seul mécanisme "chaud" et ainsi "standard" qui est fiable dans le temps et peut résister aux efforts des tuyauteries. La paroi commune permet de ne pas placer d'isolant thermique entre le gaz naturel liquéfié et le gaz vapeur et ceci ni en circuit gaz ni en  
35 circuit vapeur.

### REVENDICATIONS

1. Système de joint tournant destiné à être monté dans une ligne de transfert d'un liquide cryogénique, tel que du gaz naturel liquéfié, et du retour de gaz froid lié au transfert du liquide cryogénique, du type comprenant un dispositif de joint tournant pour le passage du liquide cryogénique et un dispositif de joint tournant pour le retour du gaz froid, chaque dispositif comprenant un conduit pourvu d'une partie de conduit fixe et une partie de conduit rotative par rapport à la partie de conduit fixe et des moyens de guidage en rotation interposés entre les deux parties de conduit, caractérisé en ce que le dispositif de joint tournant pour le passage du retour de gaz est intégré au dispositif de joint tournant pour le passage du liquide cryogénique.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un seul et même du dispositif de guidage en rotation, tel qu'un palier à roulement (44) pour les deux dispositifs.

3. Système selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend un conduit central (12) de passage du liquide cryogénique et un conduit annulaire de retour de gaz froid (25) entourant coaxialement le conduit central (12) et une chemise extérieure (39) coaxiale au conduit central, entre deux brides d'extrémité (13a, 13b), en ce que les conduits central (12) et annulaire (29) et la chemise extérieure (39) sont réalisés en deux tronçons axialement alignés, rotative l'un par rapport à l'autre et en ce que le palier à rotation (44) est placé entre les deux faces en regard des deux parties de la chemise tandis qu'un joint d'étanchéité (23, 37) est disposé entre les faces en regard des deux tronçons des conduits central et annulaire, le palier à roulement et les joints d'étanchéité étant disposés dans des plans (P1, P2) au moins parallèles.

4. Système selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'espace annulaire (50) délimité entre le conduit annulaire (29) et la chemise extérieure (39) est rempli d'un matériau thermiquement isolant avantageusement configuré en deux blocs (52a, 52b) disposés chacun dans une des deux parties fixe et rotative précitées du joint, les deux blocs (52a, 52b) permettant un mouvement rotatif l'un par rapport à l'autre.

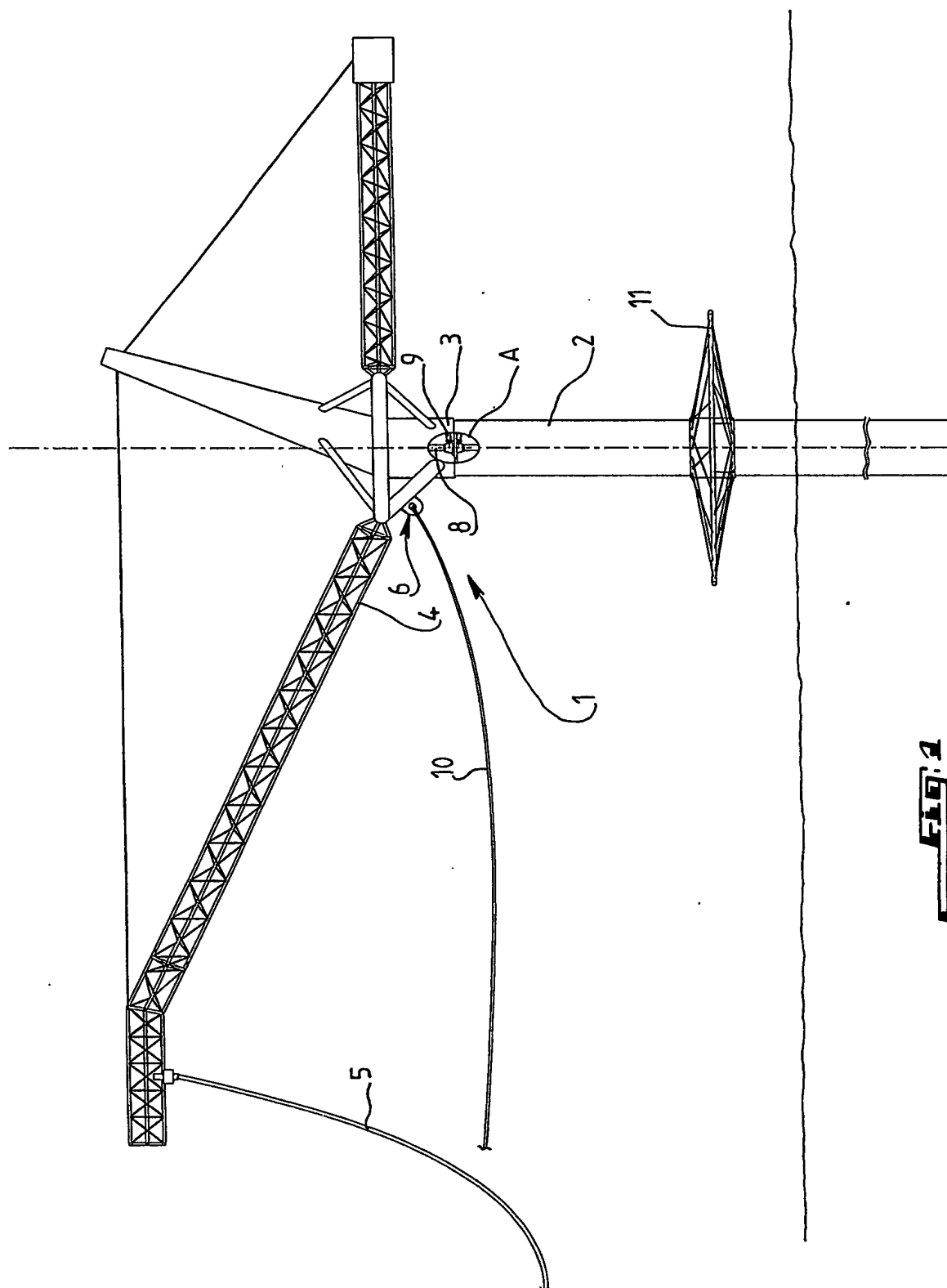
5. Système selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la paroi radialement interne du conduit annulaire (29) de retour de gaz froid est formée par la paroi du conduit central (12) du passage du liquide cryogénique.

6. Système selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte deux joints d'échanchéité (23, 37) disposés l'un (23) dans le conduit central (12) et l'autre (27) dans la paroi extérieure (29) de délimitation du conduit annulaire.

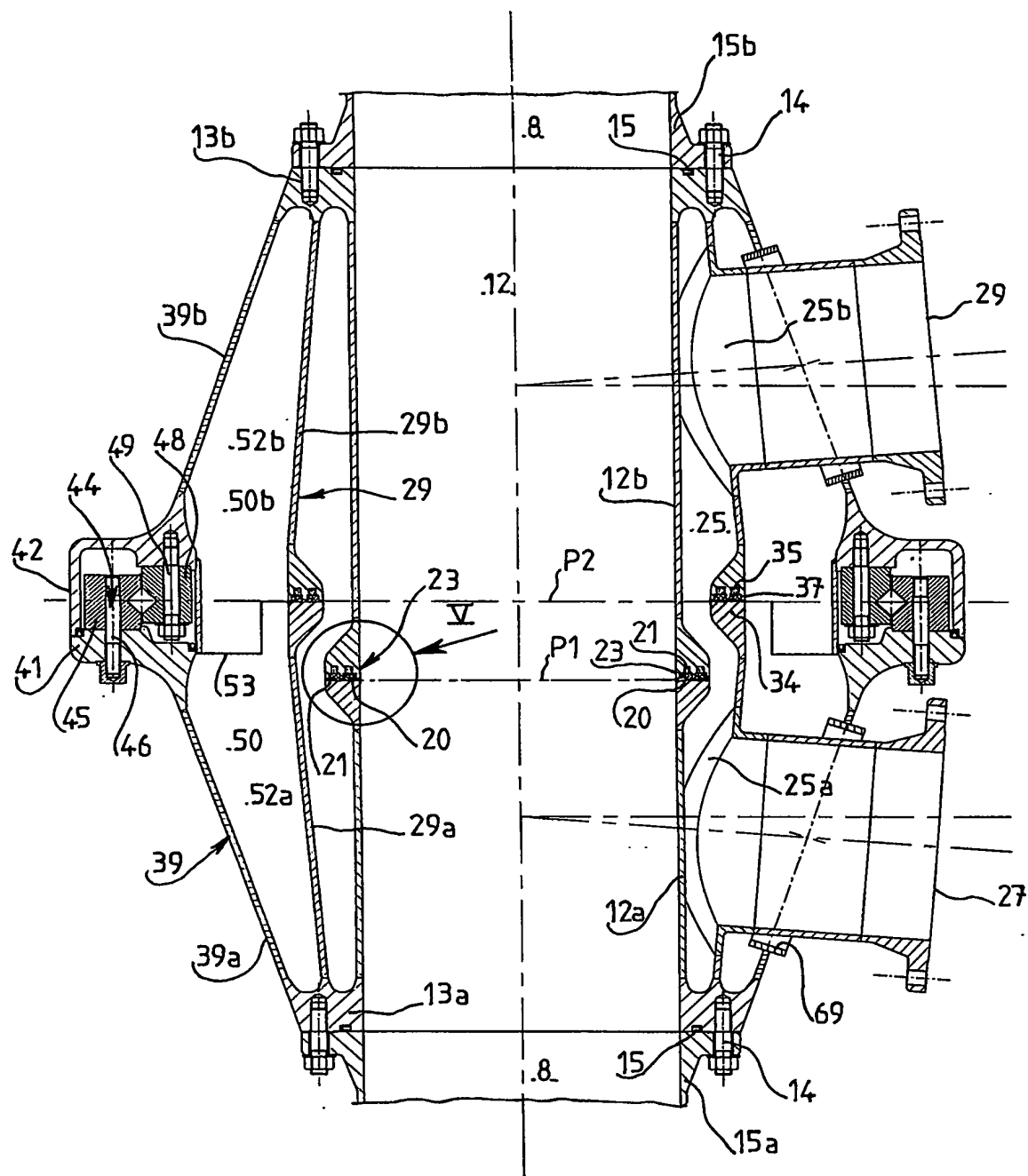
7. Système selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'un joint d'étanchéité (23, 37) comprend deux anneaux en un matériau d'étanchéité, tel que du Téflon, qui sont placés concentriquement dans l'une des faces en regard des parties correspondantes du conduit et sont pressés contre l'autre face sous l'effet d'un organe tel qu'un ressort.

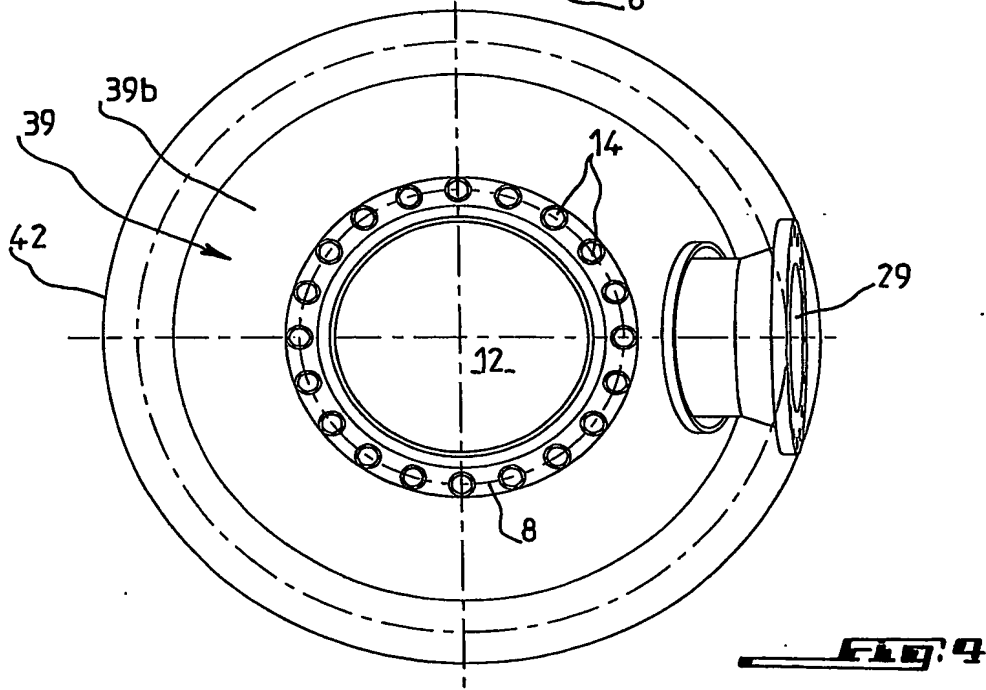
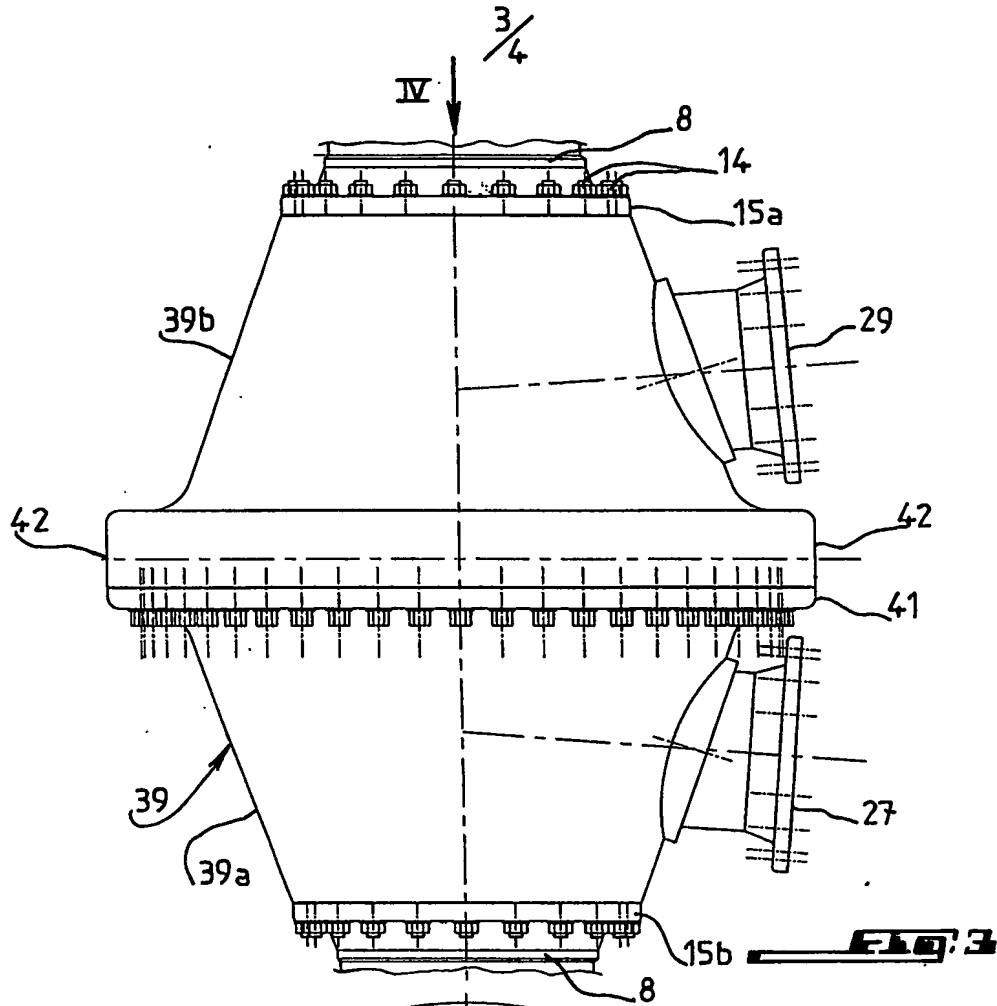
8. Système selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que le conduit central (12) et le conduit annulaire (29) qui sont coaxiaux ont une paroi commune.



$$\frac{1}{4}$$


**11**

$\frac{2}{4}$ **FIG. 2**



4/4

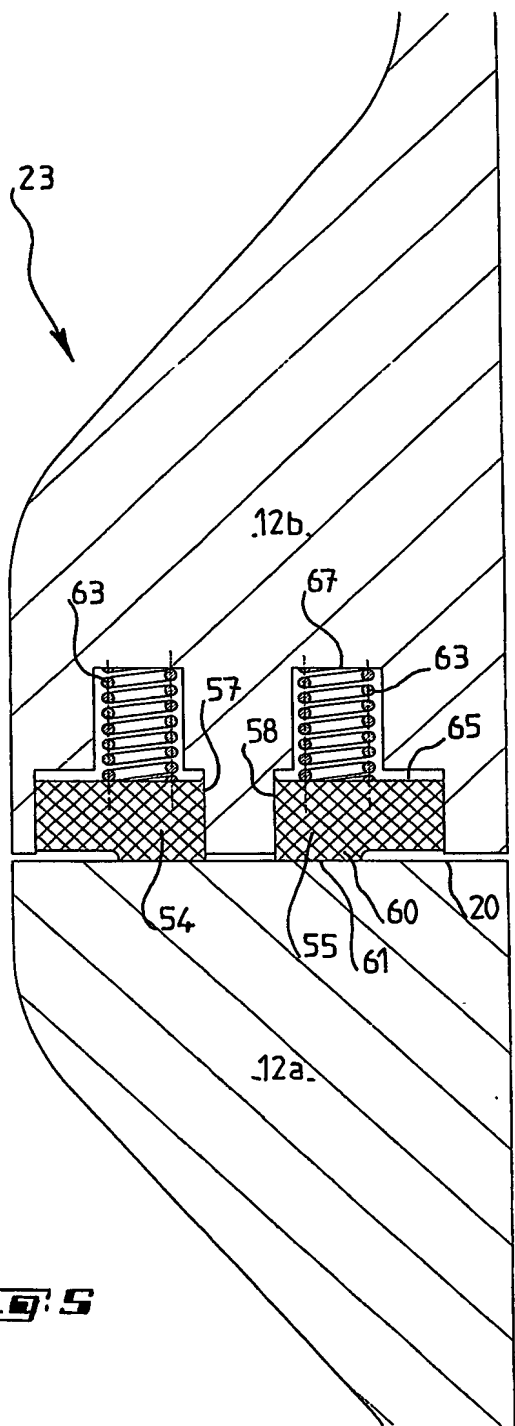


FIG. 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/03005

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16L39/04 F16L59/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16L B67D B63B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 539 481 A (EMH) 20 July 1984 (1984-07-20) the whole document	1-4
A	-----	5-8
A	EP 0 188 161 A (EMH) 23 July 1986 (1986-07-23) cited in the application claims 1,2 figure 1 -----	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 February 2004

Date of mailing of the international search report

01/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schaeffler, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/03005

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2539481	A	20-07-1984	FR 2539481 A1	20-07-1984
			FR 2568344 A2	31-01-1986
EP 0188161	A	23-07-1986	FR 2575533 A1	04-07-1986
			AU 586212 B2	06-07-1989
			AU 5174185 A	10-07-1986
			DE 3571684 D1	24-08-1989
			DE 188161 T1	18-12-1986
			EP 0188161 A1	23-07-1986
			JP 1721561 C	24-12-1992
			JP 3068273 B	25-10-1991
			JP 61160694 A	21-07-1986
			NO 855318 A , B ,	01-07-1986
			US 4844514 A	04-07-1989

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 03/03005

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 F16L39/04 F16L59/18

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 F16L B67D B63B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 539 481 A (EMH) 20 juillet 1984 (1984-07-20) le document en entier	1-4
A	---	5-8
A	EP 0 188 161 A (EMH) 23 juillet 1986 (1986-07-23) cité dans la demande revendications 1,2 figure 1	1-8

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

\*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

\*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

\*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquées)

\*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

\*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 février 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

01/03/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Schaeffler, C

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 03/03005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2539481	A	20-07-1984	FR 2539481 A1	20-07-1984
			FR 2568344 A2	31-01-1986
EP 0188161	A	23-07-1986	FR 2575533 A1	04-07-1986
			AU 586212 B2	06-07-1989
			AU 5174185 A	10-07-1986
			DE 3571684 D1	24-08-1989
			DE 188161 T1	18-12-1986
			EP 0188161 A1	23-07-1986
			JP 1721561 C	24-12-1992
			JP 3068273 B	25-10-1991
			JP 61160694 A	21-07-1986
			NO 855318 A , B,	01-07-1986
			US 4844514 A	04-07-1989